

HISTORIAS DE SUPERNOVAS

El ocaso de una estrella

Como las bacterias, los escarabajos, los hombres o la ballena azul, las estrellas nacen, se desarrollan y mueren. Y mientras que algunas lo hacen sin mucho alboroto, otras (las menos) terminan su vida de manera gloriosa: explotan –liberando en segundos una cantidad gigantesca de gases, luz y energía– en un bestial rugido adornado por el brillo de más de miles de millones de soles juntos. La moribunda estrella se convirtió en supernova. Muy raras (para ese breve pestañear llamado humanidad), estas terribles bombas de luz deslumbran por su espectacularidad y su escasez: en el último milenio se encendieron sólo cinco en los cielos de la Tierra. Y en cualquier momento se viene la próxima.

POR MARIANO RIBAS

De vez en cuando, en algún rincón de nuestra galaxia, una estrella termina su vida de manera catastrófica: explota, liberando en segundos una cantidad monstruosa de luz y energía. En ese instante, puede brillar más que miles de millones de soles juntos. Es un final glorioso: la estrella se ha convertido en supernova. Y el resultado de este drama galáctico es un deforme amasijo de gases en velocísima expansión. Con el correr del tiempo, la furia se apaga. Y todo lo que queda es un etéreo fantasma a la deriva, que esconde en su centro un cadáver estelar diminuto y ultradenso.

Las supernovas son uno de los fenómenos más extraordinarios que puede producir la naturaleza. A escala galáctica, son relativamente frecuentes. Pero desde nuestra modesta perspectiva temporal, son muy raras: de hecho, en la historia más reciente de la humanidad, muy pocas supernovas se han encendido en los cielos de la Tierra. Es más, este año se cumplen exactamente cuatro siglos desde la última. Mientras esperamos la próxima, podemos viajar en el tiempo y encontrarnos con las cinco únicas supernovas del pasado milenio.

1006: LA SUPERNOVA MAS BRILLANTE

“Apareció una nueva estrella, de inusual tamaño, resplandeciente y que ofuscaba la vista, causando alarma... se la vio de ese modo durante tres meses, en los recónditos confines del Sur, más allá de todas las constelaciones que se ven en el cielo.”

La cita aparece en los anales del monasterio benedictino de Saint Gallen, en Suiza, y describe un espectáculo sin igual en toda la historia escrita de la astronomía: la su-

SUFRAGIO ELECTRONICO Y CANDIDATOS VIRTUALES

El voto en la lata

POR ESTEBAN MAGNANI Y LUIS MAGNANI

A pesar de los numerosos intentos de someterla, la cultura digitalizada ha logrado establecerse como una herramienta a la vez poderosa e imprevisible. Todos las tentativas por controlar una información que circula, se duplica, se multiplica, cambia, han resultado limitados o infructuosos. Es por eso que la desconfianza se despierta cada vez que se habla de reemplazar con el voto digital a las viejas boletas, esas que nos han acompañado durante tantos años (y durante tantos años oprobiosos desgraciadamente no) y que han sido escritas, ensuciadas o, incluso, quemadas.

A VOT@R, MI VIDA

El sistema, que ya se utiliza en el primer mundo, es bastante simple aunque varía levemente en cada uno de los casos. En las elecciones de octubre de 2003 en Ushuaia, ciudad cuyo código electoral lo permite, se utilizó un sistema de votación en el que las 105 urnas digitales eran semejantes a cajeros automáticos. Todo el sistema había sido prestado por una empresa española para que se probara el producto por primera vez en la Argentina.

El sistema resultó bastante simple: el presidente de mesa recibía el DNI, registraba el nombre del votante electrónicamente y le daba una tarjeta; el ciudadano la introducía en la máquina y elegía en la pantalla táctil el nombre y la imagen de su candidato a intendente. En la tarjeta se imprimía el nombre del candidato elegido y si el votante lo aceptaba, el papel caía automáticamente en una urna. Se admitía el voto en blanco, pero no el impugnado, por lo que seguramente Clemente y Mafalda quedaron fuera de la elección. Lo más interesante es que para el caso de los concejales, que normalmente se hubieran integrado en una lista sábana, estaba la opción de votar a uno, a varios o a todos ellos.

La experiencia resultó un éxito, los votantes demoraron en promedio menos de un minuto para elegir, y el resultado de las elecciones estuvo a los 15 minutos de haber cerrado los comicios sin que surgieran inconvenientes y con la tranquilidad de que en caso contrario, quedaban papeles físicos para el recuento.

El gobernador Felipe Solá intenta ser el pionero que pruebe el sistema en una elección más grande, pero tropieza con el Congreso de la Nación que no modifica el Código Electoral, aunque ya permitió una experiencia piloto.

EL E-VOTO EN EL MUNDO

En Brasil han desarrollado un sistema propio que utilizarán en 2004 para los 115 millones de electores brasileños, que serán repartidos entre 406 mil urnas informatizadas. El gobierno está intentando vender a otros países el sistema diseñado por el Tribunal Superior de Brasil. Entre los argumentos de venta está el ahorro en los costos de impresión de boletas y de urnas, a pesar de que cada una vale cerca de 400 dólares. A los que ya se decidieron por el voto electrónico, como México y Paraguay (en las últimas elecciones presidenciales casi el 50 % de los votantes lo hizo por urnas electrónicas), se suman las consultas que recibe Brasil de países tan diversos como Austria, Chile, Japón o Colombia. Eufóricos, los defensores de este sistema hablan de que no está lejano el día en que votaremos cómodamente sentados en la silla de nuestra computadora a través de Internet. Una gran base de datos nos identificará y recibirá nuestra decisión incorporándola a la de los resultados y arrojando el ganador pocos minutos después de la hora de cierre de los comicios.

Ahora bien, la Argentina es un país en el que los conspiracionistas son casi tantos como las conspiraciones y, para colmo, lo digital, etéreo e inaccesible a los ojos y las manos, fogonea la incertidumbre y la desconfianza. Es cierto que el método actual también permite falsificaciones, pero el hecho de que haya un recuento final de algo tan concreto como las boletas de papel, ayuda a tranquilizar los espíritus.

El sistema que se utilizó en los Estados Unidos tiene una pequeña pero sustancial diferencia, por lo que muchos medios, como la revista *Fortune*, calificaron al voto electrónico sin boleta como la peor tecnología del 2003; el *New York Times*, por su parte, expuso las serias fallas de seguridad del sistema. Es que en el sistema utilizado en las elecciones en las que ganó George W. Bush, el votante no tenía forma de verificar que el voto en papel fuera el correcto. Así las cosas, alrededor de un 40 % de los encuestados sospecha que hubo fraude y en ciertos distritos las cifras resultaron inexplicables si se las compara con las encuestas previas. Casualmente, la dirección de la empresa que vendió el sistema al gobierno de los Estados Unidos donó oficialmente 100 mil dólares para la campaña del presidente que resultó electo. Este sistema se utilizó pese a que las auditorías habían hablado de gruesos problemas de seguridad que no se subsanaron a tiempo.

Evidentemente, el voto electrónico sirve si hay alguna prueba física que no se pueda borrar con un click. Claro que uno puede preguntarse dónde está entonces la ganancia del voto electrónico. La respuesta sería que complementando computadoras y papel se pueden lograr rapidez y seguridad. Lo cual tampoco asegura, por supuesto, que el candidato vencedor sea demasiado confiable.

LA "E-DEMOCRACIA"

◆ Entre los argumentos de los opositores a esta nueva forma de elegir representantes se encuentran los problemas de acceso, la "brecha digital", los heterogeneidad de distintos sistemas de voto electrónico, los problemas de seguridad informática, y la protección del secreto del voto, entre otras cuestiones.

◆ El origen del voto "online" se sitúa en Arizona (Estados Unidos), en las elecciones primarias que en marzo del 2000 organizó el Partido Demócrata y que han sido considerados los primeros comicios realizados por Internet. Participaron cerca de 40 mil votantes registrados.

El ocaso de...

...pernova de 1006. Esta impresionante catástrofe estelar fue observada por todos los pueblos del mundo, causando asombro, curiosidad y mucho temor. Y no era para menos, porque parecía una amenazante llamarada que iluminaba todo el cielo nocturno.

Era la madrugada del 1 de mayo de 1006. De pronto algo comenzó a brillar en la constelación de Lupus. Al principio, sólo era un inocente puntito de luz semejante a cualquier otra estrella. Pero con el correr del tiempo, se convirtió en tremenda mancha luminosa, tan brillante como la Luna. En distintas partes de la Tierra, incontables observadores advirtieron la presencia de la "nueva estrella". Y sintieron miedo. Uno de ellos fue el físico egipcio Ali ibn Ridwan, que la observó de niño: "...era un cuerpo circular, de dos y medio a tres veces el tamaño de Venus. El cielo resplandecía a causa de su luz, que era mayor que la de la Luna en cuarto".

La supernova de 1006 fue tan luminosa, que pudo verse, incluso, durante el día. Y a diferencia de otras –anteriores y posteriores– fue cuidadosamente observada por todas las civilizaciones del mundo. Todos quedaron atónitos ante semejante fogonazo de luz en el cielo. Los astrónomos chinos de la corte imperial la definieron como una "estrella invitada" y "como un disco de oro". En Europa, causó pánico generalizado. E incluso, se la confundió con un cometa amenazante: el francés Alpertus de Mertz la describió como "un cometa de aspecto horrible, que emite llamas en todas direcciones". Las descripciones de este tipo fueron la regla en casi todos los relatos que se conservan, ya sean europeos o asiáticos. Y una constante: para casi todos, era una terrible señal de los cielos, que anunciaba catástrofes, hambrunas, guerras, epidemias y augurios por el estilo. La estrella invitada continuó ardiendo en los cielos terrestres durante varios meses. De a poco, fue perdiendo brillo. Y tres años después de su repentina aparición dejó de verse a simple vista.Por entonces, el emperador chino Zhenzong había instituido un sacrificio humano, en forma regular, destinado a la estrella.

Casi mil años más tarde, los astrónomos modernos observaron lo que aún quedaba de aquella supernova: un remanente gaseoso, pálido, con forma de cáscara medianamente esférica. Y a más de 7000 años luz de distancia.

1054: EL CANGREJO

La siguiente catástrofe estelar observada por la humanidad ocurrió sólo medio siglo después. Al parecer, los primeros que la vieron fueron los chinos y los japoneses. Era la madrugada del 4 de julio de 1054. Y apareció en el cielo del Este, en la constelación de Tauro, poco antes de la salida del Sol. Por entonces, reinaba el emperador chino Renzong. Y a pesar del aspecto impresionante de la supernova (casi tan brillante como Venus), el astrólogo jefe de su corte, Yang Weide, se ocupó de mantener la calma. Según decía, la estrella era "la señal de un gobernador virtuoso". Un anuncio que, lógicamente, era música para los oídos de Renzong.

Muy lejos de allí, en Constantinopla, el fenómeno llamó la atención del físico cristiano Al-Makhtar ibn Butlan. Su breve reporte, desbordante de asombro, parece ser el único que se conserva del Imperio Bizantino. Hay vagos indicios que sugieren que la supernova también provocó gran curiosidad en Europa. E incluso, en Nuevo México, Estados Unidos, se ha encontrado una posible representación artística del evento: una pintura en la roca de la cultura Anasazi. Y la datación indica que pertenecería a mediados del siglo XI. Allí aparecen la Luna y una enorme estrella con puntas, y más arriba, la mano del artista.

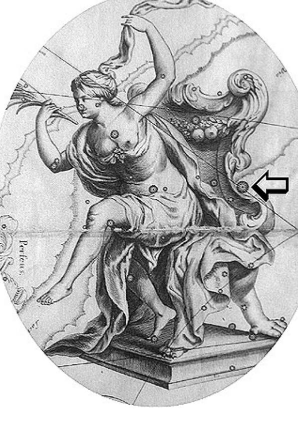
Si bien no fue tan espectacular como la de 1006, esta supernova tuvo una notable performance: fue observable a simple vista durante 21 meses, incluyendo tres semanas en las que se la pudo ver en pleno día. Pero además, este estallido estelar produjo el más famoso de todos los remanentes de supernovas: la conocida "Nebulosa del Cangrejo". Es una nube filamentosa de gases en expansión, enorme y brillante. Tanto, que puede verse con pequeños telescopios a pesar de los más de 6000 años luz que nos separan de ella. Uno de los primeros en observarla fue el gran astrónomo y cazacometas francés Charles Messier, en 1771. De hecho, ocupa el número 1 en su famosa lista de objetos difusos (por lo que también es conocida como "M1", la "M" por Messier). Durante la mucho más cercana década de 1960, los astrónomos descubrieron que la "Nebulosa del Cangrejo" es una poderosa fuente de ondas de radio y rayos X. Y que en su más profundo interior, se esconde un "pulsar", una bola ultracompacta de neutrones –de 15 kilómetros de diámetro– en rápida rotación. Es todo lo que queda del núcleo de la estrella muerta.



LA NEBULOSA DEL CANGREJO ESCONDE UN PULSAR DE 15 KILOMETROS DE DIAMETRO.



TYCHO BRAHE Y LA SUPERNOVA DE 1572.



SUPERNOVA DE TYCHO EN LA CONSTELACION CASIOPEA, 1687.

SUPERNOVA DE KEPLER, MAPA CELESTE DE 1606.

1181: UNA EXPLOSION NO TAN FAMOSA

La racha de supernovas de la Vía Láctea (visibles desde la Tierra) continuó poco más de un siglo más tarde. Y la verdad, es que ésta es la menos famosa y notable del quinteto. Apareció el 6 de agosto de 1181 en la constelación de Casiopea, y fue detectada por primera vez en China. Y un día más tarde, la vieron los japoneses.

No hay muchos datos sobre esta supernova, probablemente porque no fue tan deslumbrante. Y buena parte de lo que se sabe, se lo debemos a Fujiwara Sadaie, un poeta japonés que, curiosamente, no la vio, porque aún no había nacido. ¿Y entonces? Ocurre que después de quedar atónito por la aparición de una "estrella invitada" en 1230 (que, en realidad, era un cometa), Sadaie se puso a recopilar, con gran entusiasmo, registros japoneses de eventos similares. Y así, dio con varios relatos, entre los que se encontraban las supernovas de 1006 y 1054. Y también, por suerte, la de 1181. El artista, devenido en historiador de la astronomía, incluyó esa preciosa información –junto a otras cosas– en una compilación llamada *Meigetsuki* ("Diario de la Luna Llena"). Y gracias a esa fuente, sabemos que la supernova de 1181 alcanzó un brillo considerable,ubicándose entre las estrellas más destacadas del cielo. De todos modos, no fue tan llamativa como sus dos predecesoras. Y sólo se la pudo ver durante 6 meses.

Como en los casos anteriores, los astrónomos modernos se apoyaron en las fuentes históricas para dar con los restos de aquel terrible cataclismo cósmico: un enorme y pálido desparramo de gases (casi invisible, aun con grandes telescopios), que emite ondas de radio y rayos X. En los últimos años, el Observatorio Chandra de Rayos X –en órbita terrestre– descubrió que en el interior de esa nube hay un púlsar que gira 15 veces por segundo. El par de supernovas que sigue está directamente ligado a dos de los más grandes astrónomos de todos los tiempos...

1572: LA SUPERNOVA DE TYCHO

La cuarta supernova del último milenio se hizo rogar. Estalló recién el 6 de noviembre de 1572, también en la constelación de Casiopea. E inmediatamente, fue vista desde Corea. Sin embargo, su testigo más célebre fue Tycho Brahe (1546-1601), uno de los más grandes observadores del cielo de la astronomía pretelescópica. El astrónomo danés, que por entonces tenía 26 años, recién pudo observar a la supernova el 11 de noviembre (aparentemente, por culpa del mal tiempo). Al principio, Tycho fue muy escéptico. Pero al cabo de unos días se convenció de que, verdaderamente, se trataba de una estrella (y no, por ejemplo, de un simple fenómeno atmosférico). Y entonces, comenzó a estimar su posición en el cielo, con su habitual y envidiable precisión. "Medí su situación y distancia con respecto a las estrellas vecinas de Casiopea, y anoté con sumo cuidado todas aquellas cosas que eran visibles al ojo, concernientes a su tamaño aparente, forma, color y otros aspectos", escribió en *Astronomiae instauratae progymnasmata* ("Introducción a la nueva astronomía"), publicado en 1602, un año después de su muerte.

Las meticulosas observaciones de Tycho dieron lugar al primer estudio científico de una supernova. Y gracias a ellas, concluyó que el objeto debía estar, forzosamente, más lejos que la Luna, en el reino de las "estrellas fijas" (porque no mostraba "paralaje", es decir, un aparente corrimiento angular al ser observada desde dos lugares diferentes). Casi nada: era un cachetazo a la doctrina aristotélica, según la cual, los cambios sólo podían ocurrir en el "mundo sublunar".

La supernova, que llegó a brillar tanto como Venus, dejó de observarse a simple vista recién un año y medio después, en mayo de 1574. En la década de 1950, los científicos detectaron sus restos mortecinos (en luz visible y en ondas de radio). Hoy y siempre, la gran explosión estelar de 1572 será recordada como la "Supernova de Tycho". Con toda justicia.

1604: EL TURNO DE KEPLER

Sólo tres décadas más tarde, otra bomba de luz alteró la calma de los cielos. Se encendió en la constelación de Ofiuco, el 9 de octubre de 1604. Y el primer avistaje habría sido en Italia. Los chinos la detectaron al día siguiente, y los coreanos, el 13. El mal tiempo reinaba en buena parte de Europa. Y por eso, el gran Johannes Kepler (1571-1630), por entonces en Praga, recién la observó el 16 de octubre. Aparentemente, llegó a ser casi tan brillante como la de Tycho. Y tardó más de un año en desaparecer. Durante todo ese tiempo, Kepler no le quitó el ojo de encima. En realidad, quedó atónito. Pero sabía que algo así ya había pasado cuando él sólo tenía un año de edad: se la había perdido, pero ésta era su revancha.

El astrónomo alemán, de 33 años, midió la posición del misterioso objeto, y comparó su brillo con el de otras estrellas y planetas del cielo: era impresionante, apenas más pálida que Venus. Trabajando en equipo con su colega y compatriota David Fabricius, Kepler intentó medir su paralaje. Pero no tuvo éxito: nuevamente quedaba en claro que esas "cosas" formaban parte del mundo de las estrellas. Otro derechazo alestático modelo de Aristóteles, que a esta altura (y por supuesto, no hay que olvidarse de Copérnico), irremediablemente, se caía a pedazos.

Los trabajos de Kepler quedaron inmortalizados en *De stella nova in pede Serpentarii* ("Sobre la nueva estrella en el pie del Serpentario", como se le llamaba por entonces a la constelación de Ofiuco), publicado en 1606. Y al igual que en los cuatro casos anteriores, la astronomía moderna logró encontrar el lugar exacto y los restos de la "Supernova de Kepler". La quinta, la última.

ESPERANDO LA PROXIMA

Desde entonces, han pasado cuatrocientos años. Y al menos desde aquí, ninguna otra supernova parece haber estallado en la Vía Láctea (de todos modos, es probable que nos hayamos perdido más de una, por culpa de las espesas nubes de gas y polvo que se interponen en el espacio interestelar). La pausa ha sido muy larga. Incluso más larga que la que separó a las supernovas de 1181 y 1572. Y los astrónomos saben que, en cualquier momento, alguna otra estrella podría explotar. Hay varias que tienen los días contados, como las famosas Aldebarán, Ahondarás, Eta Carina, Rho Casiopea, y la espectacular Betelgeuse. Cualquiera de ellas podría estallar esta misma noche. O mañana. O quizá dentro de un año, o diez, o cien. Es difícil saberlo. Ojalá que vivamos para ver la próxima. Tal vez, en el futuro, alguien podría contar la historia de *nuestra* supernova.

NOVEDADES CIENTIFICAS

SI EINSTEIN LOS VIERA

SCIENTIFIC AMERICAN En sólo siete días, y si no media ningún percance, dos teorías de Albert Einstein sobre el tiempo y el espacio empezarán a desfilar por el sinuoso camino de la experimentación: desde Vandenberg, al sur de California (Estados Unidos), la NASA pondrá en órbita terrestre una sonda –no tripulada– con cuatro esferas de cuarzo del tamaño de pelotas de ping-pong en una cámara sellada al vacío. A unos 640 kilómetros de la superficie, la Gravity Probe B medirá por 16 meses pequeñísimos cambios en la gravedad, cómo el espacio y el tiempo se deforman ante la presencia de la Tierra, y como la rotación de nuestro planeta tuerce y arrastra consigo misma al espacio y el tiempo con un juego de "las esferas más perfectas jamás hechas", según aseguraron los directores de esta prueba que llevó por casi 45 años el rótulo de "proyecto" (desde que fue propuesto por primera vez en 1959, el experimento fue postergado varias veces por problemas técnicos).

Para no alterar las medidas, las cuatro esferas (giróscopos) deben permanecer congeladas a una temperatura cercana al cero absoluto, dentro del recipiente al vacío más grande que haya sido lanzado al espacio. Allí, las esferas empezarán a girar: si Einstein tenía razón (en 1916, el gran físico alemán propuso que el espacio y el tiempo tienen una estructura que se curva ante la presencia de un cuerpo), debería haber cambios ligeros en la orientación de las pelotitas.

Si bien Einstein alteró como pocos la concepción humana sobre el espacio, el tiempo y el universo, no todas sus magníficas ideas pasaron por el túnel de la contrastación empírica. Ocurre que las predicciones de la Teoría General de la Relatividad son casi imperceptibles desde la superficie terrestre. Pero en el espacio la cosa es distinta, y ahora que la tecnología lo permite, no hay científico que se quiera perder la oportunidad de hacer el experimento que el gran Albert hubiera ansiado dirigir en vida. No es que muchos duden de él (o al menos, no lo declaran públicamente), pero una cucharadita de contrastación no le viene nada mal.

EL STONEHENGE ESPAÑOL

NewScientist Al ver las fotos, resulta casi imposible no confundírselos con los enigmáticos y negruzcos monolitos que perturbaban el sueño de Dave Bowman en *2001: una odisea espacial* y a los demás protagonistas de la serie creada por Arthur C. Clarke (*2010: Odisea II*, *2064: Odisea III* y *3001: Odisea final*). Pero estas construcciones en forma de T, llamadas "taulas" (mesa en catalán), ubicadas en la mediterránea isla española de Menorca (vecina de Mallorca) no tienen nada que ver con extraterrestres ni con los muchachos de la ciencia ficción. Se trataría, en realidad, de las piezas fundamentales de un complejo de sanación, según aseguró el arqueueoastrónomo Michael Hoskin (Universidad de Cambridge, Gran Bretaña): "Se sabe desde hace mucho que estas construcciones que datan de la Edad de Bronce fueron santuarios: se encontraron enterrados numerosos huesos que habrían formado parte de rituales de sacrificio".

En el lugar también se hallaron, para sorpresa de muchos, una estatuilla de bronce de un toro y una figurita egipcia con la inscripción jeroglífica que dice "Soy Imhotep, el dios de la medicina".

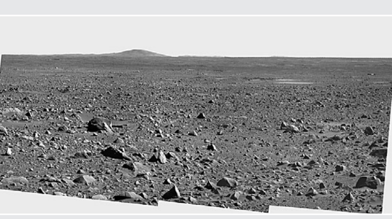
Los 30 monolitos (ocho de los cuales quedan en pie) están orientados hacia el sur en correspondencia, según Hoskin, con la Cruz del Sur y la constelación del Centauro, visibles ligeramente sobre el horizonte desdela isla hace unos tres mil años. Según la mitología griega, el Centauro —ser con cabeza de hombre y cuerpo de caballo– fue quien le enseñó el arte de curar a Asclepius (Esculapio), dios de la medicina. "Así pues, es posible –aunque no está del todo comprobado, claro está– que la cultura talayótica (1300 a 800 a.C.) haya compartido la misma percepción del Centauro, y las taulas hayan sido construidas y orientadas no aleatoriamente sino para aprovechar sus "poderes" curativos", indicó Hoskin.

A los habitantes de la pequeña isla de Menorca (de apenas 700 km^2 y que cuenta con más de dos mil vestigios prehistóricos, romanos, paleocristianos y árabes), la teoría no los espantó para nada. Mientras traigan bandadas de turistas (con muchos billetes para gastar), las hipótesis de Hoskin –por más curiosas que sean– serán bienvenidas.

NOVEDADES MARCIANAS

◆ Los científicos de la NASA anunciaron que el robot Spirit completó su misión primaria, y aparentemente seguiría activa hasta septiembre sobre la superficie del Planeta Rojo. A 90 días de su amartizaje, el robot todo terreno logró todas las metas consideradas esenciales por la NASA para declarar el éxito de la misión. Una de las metas buscadas era que al menos uno de los dos rovers recorriera una distancia mínima de 603,5 metros, una marca rebasada por el Spirit el sábado pasado.

◆ La sonda Mars Express detectó amoníaco en la atmósfera de Marte a través del instrumento italiano denominado Planetary Fourier Spectrometer (PFS) que lleva abordo.

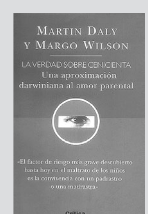


◆ El consorcio estatal ruso *Energía* informó que está a punto un proyecto para un viaje tripulado a Marte y que sólo le faltan 20 mil millones de dólares para comenzar la conquista del planeta Rojo. La expedición duraría entre unos 440 y 500 días y se llevaría a cabo por medio de una nave espacial gigante, de hasta 600 toneladas y con una tripulación de seis cosmonautas.

◆ El Spirit tomó el 31 de marzo (sol 8 6) la última imagen panorámica del cráter "Bonneville" (ver foto), antes de emprender camino a su futuro destino, las "Colinas Columbia", que son especialmente interesantes porque son rocas antiguas rodeadas de una capa volcánica.

LIBROS Y PUBLICACIONES

LA VERDAD SOBRE CENICIENTA
Una aproximación darwiniana al amor parental
Martin Daly y Margo Wilson
Ed. Crítica, 110 págs.



La sociobiología está en los antípodas de la corrección política, lo cual, desde ya, no hace que sus afirmaciones sean verdaderas o falsas, pero sí habitualmente (no siempre) desagradables. Este librito de la fascinante colección *Darwinismo hoy* examina el cuento de la Cenicienta desde una perspectiva sociobiológica, o, lo que es lo mismo evolucionista darwiniana.

Así, y desde esta perspectiva, es obvio que Cenicienta recoge el hecho, muy acorde con el sentido común, de que los padrastros (padrastros y madrastras) tienen, en el mejor de los casos, un trato diferencial con sus propios hijos respecto de los hijos de su antecesor; situación que, sostienen, y demuestran los autores, es propia de todas las culturas; en todas, en efecto existen variaciones más o menos fieles de la Cenicienta, que pega con el hecho, demostrado con estadísticas, de que la convivencia con un padrastro es una variable que aparece asociada a los asesinatos de menores.

Y es allí donde viene la pregunta clave: ¿Esto es cultural o tiene significado adaptativo? Y los autores, convencidos, sostienen que sí: el trato diferencial hacia los hijos ajenos es una mejor inversión evolutiva que el gastar energías en ellos. Como todas las conclusiones sociobiológicas, hay que tomarla con pinzas, pero hay que tomarla. *La verdad sobre Cenicienta*, aunque por momentos farragoso en sus explicaciones metodológicas, es interesante y serio. Desde ya, es políticamente incorrecto, aunque desde la perspectiva socio-biológica tal vez la corrección política también tenga significado evolutivo.

L.M.

AGENDA CIENTIFICA

ARTE COSMICO

Hasta el 2 de mayo se exhibirá en el Centro Cultural Borges la muestra *Hacia el infinito*, de la artista Ana Kozel. Se trata de un conjunto de obras inspiradas en el Universo y sus fenómenos y basadas en las últimas investigaciones de la ciencia cosmológica. Entrada $1. Sala Ojo al País. Viamonte esq. San Martín. Informes: 5555-5359, *info@ccborges.org.ar*

CLUBES DE CIENCIA

Está abierta la inscripción para los Clubes de Ciencia, espacios educativos extracurriculares gratuitos ofrecidos por la Secretaría de Educación del Gobierno de Buenos Aires. Informes: *activcientificas@yahoo.com.ar*, 4371-6177.

CIENCIA Y ECONOMIA

El miércoles 14 de abril comienza el seminario "La investigación científica y el desarrollo productivo en la sociedad moderna", a cargo del doctor Pablo Levín, en el marco de la cátedra libre Ciencia, economía y sociedad de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA). Serán ocho encuentros, miércoles por medio de 19 a 21. Aula 2 del Pabellón 2, Ciudad Universitaria. Informes: *www.si.fcen.uba.ar/seminario.html*, *vinculacion@de.fcen.uba.ar*

MENSAJES A FUTURO
futuro@pagina12.com.ar

LOS DESAFIOS DEL RUBIK, EL "CUBO MAGICO"

Más cubistas que el cubo

POR FEDERICO KUKSO

Hace treinta años, un pequeño cubo multicolor conquistó el mundo. Los cubistas y los descendientes de Picasso tuvieron que salir corriendo a disipar dudas y rumores, y confesar que no tenían nada que ver con todo eso. En realidad, el culpable (si así se lo puede llamar) fue un tal Ernö Rubik, para entonces un treintañero escultor, arquitecto, diseñador y profesor de la Escuela de Artes Comerciales de Budapest (Hungría), a quien, para estimular a sus anémicos estudiantes no le quedó otra que crear este rompecabezas tridimensional –un cubo cuyas seis caras están divididas en nueve partes, lo que conforma un total de 27 piezas que se deben articular para lograr que cada cara tenga un color en particular–, al que le endilgó el nombre de *büvös kocka* (cubo mágico, en húngaro). (Pocos años después confesó que en realidad el juego nació de la necesidad de dar con algún tipo de estímulo que ayudara a su hijo discapacitado a pensar y coordinar colores y combinaciones matemáticas con las que ejercitar su mente.)

Simpleza, belleza y gracia se mezclan en este juguetito, pronto conocido por el nombre de su inventor; hoy, uno de esos objetos de culto que despiertan, en un *rush* de nostalgia suscitado por un ataque ochentoso, expresiones del tipo "¿te acordás de...?" o "sí, yo lo tenía".

200 MILLONES DE AMIGOS

La creencia existe; está ahí, como si fuese algo natural y mundialmente consensuada. Muchos la aceptan, transan con ella, bajan la cabeza y se resignan; otros, en cambio, la discuten y, como férreos cruzados, le hacen frente. Para los más, las matemáticas (una actividad vieja como la música y la poesía) son aburridas, complicadas, algo ajeno, sólo circunscriptas a la escuela o aquellos enigmáticos casones embrujados llamados Institutos de Cálculo. Precisamente contra estas ideas fue que Rubik apuntó sus cañones cargados de cubos mágicos. Y, aunque no ganó la guerra, logró convertir a muchos (más de los pensados) en fervientes creyentes de la santidad matemática: desde su lanzamiento al mercado en 1977, se vendieron en todo el mundo alrededor de 200 millones de cubos; se abrieron miles de clubes de fanáticos; se organizaron competencias internacionales de velocidad (el primer campeonato mundial se libró el 5 de junio de 1982 en Budapest y tuvo como ganador al estadounidense Minh Thai con un record de 22,95 segundos); y hasta ganó una parcela en el prestigioso y centenario Diccionario de Inglés Oxford. Es más, el juguete llegó a tener su propio dibujito animado (*The Pac-Man/Rubik, Amazing Cube Hour*) que se estrenó en la cadena ABC de Estados Unidos el 10 de septiembre de 1983 y duró en el aire apenas 12 episodios. Y, verdaderamente, fue mucho: la historia (si es que se puede decir que había una) era protagonizada por Carlos, un chico que, junto a su hermano Renaldo y su hermana Lisa, descubre el cubo que al alinear sus colores cobra vida y emprende con él una "aventura mágica".



EL RUBIK, EL CUBO PARA TODA LA FAMILIA.

AL QUE QUIERE CELESTE, QUE LE CUESTE

Ahora bien: nadie dice que el cubo mágico sea fácil; al mismo Rubik le costó un mes resolver por primera vez el rompecabezas. Las posiciones no son infinitas, pero sí muchas: en total, hay ni más ni menos que unas 43.252.003.274.489.856.000 configuraciones posibles diferentes (si uno se tomase un segundo para realizar cada uno de estos movimientos tardaría 1400 millones de millones de años; el universo sólo tiene unos 13.700 millones). Y sólo una de estas posibilidades es la correcta. Ahí, entre los miles de olvidables "prueba y error" está escondida la matemática. De hecho, el cubo de Rubik encarna un problema de la teoría de grupos (estructuras matemáticas cerradas). No es para nada imposible (aunque unos así lo crean) resolverlo. De hecho, si uno no tiene mucha paciencia (o quizá resolver este rompecabezas se convirtió en esas "tareas para hacer" que sacan el sueño), hay cientos de páginas en Internet, en todos los idiomas imaginables, que enseñan a, digámoslo bien, hacer trampa y desmarañar lo indesmarañable. Y si eso no funciona, uno o bien puede ir solicitando turno en un hospital para que le traten alguna de las dos noveles condiciones (pulgar del cubista y muñeca Rubik), ingeniárselas para asistir a una reunión de los "Cubahólicos Anónimos" (organización voluntaria fundada en 1980 por un tal Augustus Judd, un cubomaníaco confeso) o bien llamar a un abogado. Y ya hay quien lo hizo: en 1981 Frau Schmidt, de Dusseldorf, Alemania, le solicitó a su esposo el divorcio arguyendo que "Gundar no me habla más y cuando viene a la cama está tan cansado que ni me abraza".

Una cosa es cierta. Cada vez que se gira una hilera o se tuerce una columna, estallan las preguntas de siempre: ¿Dónde termina el juego y dónde comienza la matemática?; ¿hay matemática **en** las cosas o las estructuras matemáticas solamente están en la mente humana?; ¿cuál es la manera más sencilla de conocer el mundo? Cuando se trata del Rubik, no hay tiempo perdido: es la manera ideal de adentrarse en un mundo de constantes desafíos (con penas y gratificaciones), de plantearse no las preguntas que uno quiere sino las que su realidad propone. Y, a la manera de los pitagóricos, Euclides, Arquímedes, Apolonio, Fibonacci, Pascal, Fermat, Descartes, Gauss, Hilbert, Russell, Whitehead, Wittgenstein, y Gödel (y la lista sigue), degustar el sabor lúdico del pensar y el conocer.

FINAL DE JUEGO / CORREO DE LECTORES

Donde los lectores hablan de A, B, C con interesantes conclusiones, y Kuhn plantea un enigma que, según él, es irresoluble.

POR LEONARDO MOLEDO

–Interesantes respuestas dieron los lectores sobre A, B y C. ¡Con interpretación y todo! Con metáforas deliciosas, como las de las muñecas rusas. ¡Oh! ¡Ea! Podrían haber sugerido capas de cebolla, o las capas de la Tierra: corteza, manto y núcleo. ¡Qué ingenioso que soy! ¡Qué poético que soy! ¡Qué feliz que soy! Mi propio espacio, el que siempre soñé, sin que nadie me critique. Y aunque nadie me apoye... ¿Para qué necesito yo apoyos?

Y ahora pondré un enigma, tanto más interesante, tanto más ingenioso, tan profundo que revelará la íntima conexión entre la naturaleza y las matemáticas, la armonía del Universo. Voy a resumir **todo** en un solo enigma, y en él el misterio universal brillará como nunca ha brillado. ¡Y nadie lo resolverá, porque resolverlo implica ser como yo, y nadie es como yo!

Hélo aquí: un hombre va a la panadería y compra pan por 12 pesos. Paga con un billete de cien pesos. Luego compra un billete de quiniela que le sale 10 pesos y después un atado de cigarrillos que le cuesta 2,70. Acto seguido, va a un casino clandestino y se juega el resto al blackjack y pierde todo. ¿Cuánto dinero le quedó? ¡A ver si lo resuelven!

¿Qué piensan nuestros lectores? ¿Qué le pasa a Kuhn? ¿Les parece tan difícil el enigma? ¿Y piensan que C es un mal bicho, como dice Daniel Lerner?

Correo de lectores

SOLUCION (Y ALGO MAS)

Estoy fascinado por el relato/enigma. Lejos de la sencillez que aparenta, creo que admite diversas lecturas, como las sucesivas capas de una muñeca rusa. En el nivel más inmediato –el de la lógica formal– se trata de una paradoja. Tanto si A fuera veraz como mentiroso, la afirmación de C lleva a una contradicción. Ergo B no puede llegar a ninguna conclusión lógica.

En una segunda lectura, digamos más humana, A ha intentado ayudar a C en su búsqueda laboral exagerando sus virtudes y/o disimulando sus defectos. Pero C ha resultado ser un mal bicho que muerde la mano que lo ayuda. Lo mejor que puede hacer B, por lo tanto, es mantener a C alejado de sus negocios y no volver a fiarse de A como asesor en selección de personal.

En un nivel aún más especulativo, el autor afirma que el episodio fue tomado "de la más inmediata y estricta realidad" y ocurrió "realmente, apenas hace diez días". El grado de involucramiento afectivo me hace pensar en un papel protagónico en el hecho. ¿En qué rol? ¿A, B o C? Descarto C: se trata de un lugar demasiado odioso, por lo menos para confesarlo públicamente y encima adjetivar al respecto. Si el autor hubiera sido B, el tono sería más bien sarcástico o perplejo. Mi intuición es que se trata de A.

Daniel Lerner

LA PARADOJA DEL MENTIROSO

Si suponemos que las observaciones de A sobre la eficacia y confianza de C no se limitan a su solvencia profesional, la situación planteada por el enigma es equivalente a la paradoja de la tarjeta: de un lado de una tarjeta dice "La oración impresa en el otro lado es verdadera". En el reverso dice: "La oración impresa en el otro lado es falsa". A y C serían los dos lados de la tarjeta y B sería el lector.

La paradoja de la tarjeta fue planteada por primera vez por el matemático inglés Jourdain en 1913 y es, a su vez, una variante de la paradoja del mentiroso: cualquier conducta que adopte B conducirá a una contradicción con las declaraciones de A y C.

Claudio H. Sánchez

A CONFESION DE PARTE...

Siendo la primera vez que escribo, transmito mi respeto y admiración por la tarea que llevan adelante, movilizando lo científico en nuestras mentes. ¡Gracias! El enigma naturalista de Kuhn puede resolverse así:

1.- A habla bien de C. (A+C)

2.- C habla mal de A (C-A), y junto con ello también niega lo que afirma A. C - (A+C)

3.- B utiliza una máxima jurídica: "A confesión de parte relevo de pruebas" y decide no contratar a C ya que él mismo admite no ser eficaz ni confiable.

Saludos cordiales,

Lic. Marta M. Caamaño